

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-067444

(43)Date of publication of application : 03.03.2000

(51)Int.Cl.

G11B 7/09
G11B 7/095

(21)Application number : 10-235743

(71)Applicant : HITACHI MEDIA ELECTRONICS
CO LTD

(22)Date of filing : 21.08.1998

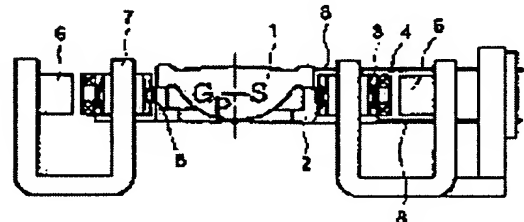
(72)Inventor : SUGIYAMA TOSHIO
YABE AKIO
MIURA MICHIO

(54) OBJECTIVE LENS DRIVING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an objective lens driving device in which the position of a light spot on an optical disk recording surface is not displaced even though the lens is tilted in the radial direction of the disk in accordance with the tilt of the disk.

SOLUTION: The moving section of the objective lens driving device consists of an objective lens 1, a lens holder 2, focusing coils 3, tracking coils 4 and tilting coils 5. The objective lens 1 and the parts constituting of the moving section and an elastic supporting member 8 elastically supporting moving parts are arranged so that a main point position S, which is the optical center of the lens 1, and the tilt operation center position of the entire moving section, on which the lens 1 is arranged, are approximately made to coincide with each other.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-67444

(P2000-67444A)

(43) 公開日 平成12年3月3日(2000.3.3)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード(参考)

G 1 1 B 7/09
7/095

G 1 1 B 7/09
7/095

D 5 D 1 1 8
G

審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平10-235743

(22) 出願日 平成10年8月21日(1998.8.21)

(71) 出願人 000153535

株式会社日立メディアエレクトロニクス
岩手県水沢市真城字北野1番地

(72) 発明者 杉山 俊夫

岩手県水沢市真城字北野1番地 株式会社
日立メディアエレクトロニクス内

(72) 発明者 矢部 昭雄

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立画像情報システム内

(74) 代理人 100078134

弁理士 武 顕次郎

最終頁に続く

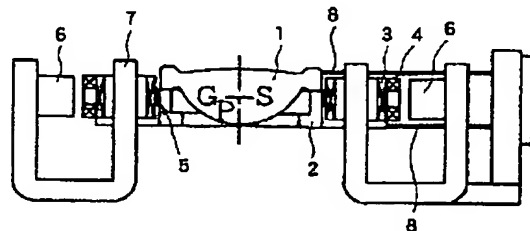
(54) 【発明の名称】 対物レンズ駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 対物レンズを光ディスクの傾きに対応して光ディスク半径方向に傾動させても、光ディスク記録面上の光スポット位置が変位することがない対物レンズ駆動装置を提供する。

【解決手段】 対物レンズ1、レンズホルダ2、フォーカシングコイル3、トラッキングコイル4、傾動コイル5等から対物レンズ駆動装置の可動部が構成されている。そして、対物レンズ1の光学的な中心である主点位置Sと対物レンズ1が配置されている可動部全体の傾動動作中心位置とが、略一致するように、対物レンズ1及び可動部を構成する各部品、可動部を弾性支持する弾性支持部材8を配置する。

【図1】



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ビームを光ディスク上に集光させる対物レンズと、該対物レンズをその光軸方向あるいは光軸と直角方向に駆動するための力を発生させる少なくとも1個以上の駆動コイルと、該駆動コイルを保持するレンズホルダ等から構成される可動部と、該可動部に一端が固定され前記可動部を弾性支持する少なくとも1個以上の弾性支持部材と、該弾性支持部材の他端が固定される固定部と、前記駆動コイルに駆動力を発生させるための少なくとも1個以上のマグネットと、前記可動部に配置された前記対物レンズを光ディスク半径方向に傾動駆動可能な傾動コイルと、該傾動コイルに対して磁束を発生するマグネットとを備え、

前記可動部の重心位置あるいは前記弾性支持部材の剛性バランスによって決まる支持中心位置が、前記対物レンズの主点位置に略一致するように設定したことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項2】 光ビームを光ディスク上に集光させる対物レンズと、該対物レンズをその光軸方向あるいは光軸と直角方向に駆動するための力を発生させる少なくとも1個以上の駆動コイルと、該駆動コイルを保持するレンズホルダ等から構成される可動部と、該可動部に一端が固定され前記可動部を弾性支持する複数の弾性支持部材と、該弾性支持部材の他端が固定される固定部と、前記駆動コイルに駆動力を発生させるための少なくとも1個以上のマグネットと、前記可動部に配置された前記対物レンズを光ディスク半径方向に傾動駆動可能な傾動コイルと、該傾動コイルに対して磁束を発生するマグネットとを備え、

前記複数の弾性支持部材の内、前記対物レンズの光軸方向の前記光ディスク側の前記弾性支持部材の剛性を、前記対物レンズの光軸方向の前記光ディスクの反対側の前記弾性支持部材の剛性よりも大きくなるように設定したことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項3】 光ビームを光ディスク上に集光させる対物レンズと、該対物レンズをその光軸方向あるいは光軸と直角方向に駆動するための力を発生させる少なくとも1個以上の駆動コイルと、該駆動コイルを保持するレンズホルダ等から構成される可動部と、該可動部に一端が固定され前記可動部を弾性支持する少なくとも1個以上の弾性支持部材と、該弾性支持部材の他端が固定される固定部と、前記駆動コイルに駆動力を発生させるための少なくとも1個以上のマグネットと、前記可動部に配置された前記対物レンズを光ディスク半径方向に傾動駆動可能な傾動コイルと、該傾動コイルに対して磁束を発生するマグネットとを備え、

前記対物レンズの主点位置が、前記対物レンズから離れた位置に存在し、かつ、前記可動部の重心位置あるいは前記弾性支持部材の剛性バランスによって決まる支持中心位置に略一致するように設定したことを特徴とする対

物レンズ駆動装置。

【請求項4】 光ビームを光ディスク上に集光させる対物レンズと、該対物レンズをその光軸方向あるいは光軸と直角方向に駆動するための力を発生させる少なくとも1個以上の駆動コイルと、該駆動コイルを保持するレンズホルダ等から構成される可動部と、該可動部に一端が固定され前記可動部を弾性支持する少なくとも1個以上の弾性支持部材と、該弾性支持部材の他端が固定される固定部と、前記駆動コイルに駆動力を発生させるための少なくとも1個以上のマグネットと、前記可動部に配置された前記対物レンズを光ディスク半径方向に傾動駆動可能な傾動コイルと、該傾動コイルに対して磁束を発生するマグネットとを備え、

前記弾性支持部材が少なくとも前記対物レンズの前記光軸方向に複数個配置され、かつ、前記弾性支持部材の最も前記光ディスク側に近い位置に配置された前記弾性支持部材と、最も前記光ディスクから離れた位置に配置された前記弾性支持部材との間に、前記対物レンズの主点の少なくとも1個を配置したことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項5】 光ビームを光ディスク上に集光させる対物レンズと、該対物レンズをその光軸方向あるいは光軸と直角方向に駆動するための力を発生させる少なくとも1個以上の駆動コイルと、該駆動コイルを保持するレンズホルダ等から構成される可動部と、該可動部に一端が固定され前記可動部を弾性支持する少なくとも1個以上の弾性支持部材と、該弾性支持部材の他端が固定される固定部と、前記駆動コイルに駆動力を発生させるための少なくとも1個以上のマグネットと、前記可動部に配置された前記対物レンズを光ディスク半径方向に傾動駆動可能な傾動コイルと、該傾動コイルに対して磁束を発生するマグネットとを備え、

前記対物レンズの主点の少なくとも1個が前記対物レンズから離れた位置に配置され、かつ、前記弾性支持部材が少なくとも前記対物レンズの前記光軸方向に複数個配置され、かつ、前記弾性支持部材の最も前記光ディスク側に近い位置に配置された前記弾性支持部材と、最も前記光ディスクから離れた位置に配置された前記弾性支持部材との間に、前記対物レンズの主点の少なくとも1個を配置したことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項6】 光ビームを光ディスク上に集光させる対物レンズと、該対物レンズをその光軸方向あるいは光軸と直角方向に駆動するための力を発生させる少なくとも1個以上の駆動コイルと、該駆動コイルを保持するレンズホルダ等から構成される可動部と、該可動部に一端が固定され前記可動部を弾性支持する少なくとも1個以上の弾性支持部材と、該弾性支持部材の他端が固定される固定部と、前記駆動コイルに駆動力を発生させるための少なくとも1個以上のマグネットと、前記可動部に配置された前記対物レンズを光ディスク半径方向に傾動駆動

可能な傾動コイルと、該傾動コイルに対して磁束を発生するマグネットとを備え、

前記対物レンズの主点位置を、前記可動部の前記光ディスク半径方向への傾動動作中心位置に略一致するように設定したことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項7】 光ビームを光ディスク上に集光させる対物レンズと、該対物レンズをその光軸方向あるいは光軸と直角方向に駆動するための力を発生させる少なくとも1個以上の駆動コイルと、該駆動コイルを保持するレンズホルダ等から構成される可動部と、該可動部に一端が固定され前記可動部を弾性支持する少なくとも1個以上の弾性支持部材と、該弾性支持部材の他端が固定される固定部と、前記駆動コイルに駆動力を発生させるための少なくとも1個以上のマグネットと、前記可動部に配置された前記対物レンズを光ディスク半径方向に傾動駆動可能な傾動コイルと、該傾動コイルに対して磁束を発生するマグネットとを備え、

前記対物レンズの主点位置が、前記対物レンズから離れた位置に存在し、かつ、前記可動部の前記光ディスク半径方向への傾動動作中心位置に略一致するように設定したことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項8】 請求項1ないし請求項7のいずれか記載において、傾動コイルが前記対物レンズを略中心として巻回され、前記傾動コイルの光ディスク接線方向の外周部に、前記対物レンズをその光軸方向に駆動する第1の駆動コイルが配置され、かつ、該第1の駆動コイルの光ディスク接線方向の外周部に、前記対物レンズを光ディスク半径方向に駆動する第2の駆動コイルが配置されたことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項9】 請求項1ないし請求項8のいずれか記載において、傾動駆動用の前記マグネットが、前記傾動コイルの光ディスク半径方向の外周部両側付近の前記固定部に配置されたことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項10】 光ビームを光ディスク上に集光させる対物レンズと、該対物レンズをその光軸方向あるいは光軸と直角方向に駆動するための力を発生させる少なくとも1個以上のマグネットと、該マグネットを保持するレンズホルダ等から構成される可動部と、該可動部に一端が固定され前記可動部を弾性支持する少なくとも1個以上の弾性支持部材と、該弾性支持部材の他端が固定される固定部と、該固定部に配置され、前記マグネットから発生する磁束に作用し、前記対物レンズをその光軸方向あるいは光ディスク半径方向あるいはその両方向に移動可能とする駆動力を発生させる少なくとも1個以上の駆動コイルと、前記固定部に配置され前記対物レンズを光ディスク半径方向に傾動駆動する傾動コイルとを備え、前記可動部の重心位置あるいは前記弾性支持部材の剛性バランスによって決まる支持中心位置が、略前記対物レンズの主点位置に一致するように設定したことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項11】 光ビームを光ディスク上に集光させる対物レンズと、該対物レンズをその光軸方向あるいは光軸と直角方向に駆動するための力を発生させる少なくとも1個以上のマグネットと、該マグネットを保持するレンズホルダ等から構成される可動部と、該可動部に一端が固定され前記可動部を弾性支持する複数の弾性支持部材と、該弾性支持部材の他端が固定される固定部と、該固定部に配置され、前記マグネットから発生する磁束に作用し、前記対物レンズをその光軸方向あるいは光ディスク半径方向あるいはその両方向に移動可能とする駆動力を発生させる少なくとも1個以上の駆動コイルと、前記固定部に配置され、前記対物レンズを光ディスク半径方向に傾動駆動する傾動コイルとを備え、

前記複数の弾性支持部材の内、前記対物レンズの光軸方向の前記光ディスク側の前記弾性支持部材の剛性を、前記対物レンズの光軸方向の前記光ディスクの反対側の前記弾性支持部材の剛性よりも大きくするように設定したことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項12】 光ビームを光ディスク上に集光させる対物レンズと、該対物レンズをその光軸方向あるいは光軸と直角方向に駆動するための力を発生させる少なくとも1個以上のマグネットと、該マグネットを保持するレンズホルダ等から構成される可動部と、該可動部に一端が固定され前記可動部を弾性支持する少なくとも1個以上の弾性支持部材と、該弾性支持部材の他端が固定される固定部と、該固定部に配置され、前記マグネットから発生する磁束に作用し、前記対物レンズをその光軸方向あるいは光ディスク半径方向あるいはその両方向に移動可能とする駆動力を発生させる少なくとも1個以上の駆動コイルと、前記固定部に配置され前記対物レンズを光ディスク半径方向に傾動駆動する傾動コイルとを備え、前記対物レンズの主点位置が、前記対物レンズから離れた位置に存在し、かつ、前記可動部の重心位置あるいは前記弾性支持部材の剛性バランスによって決まる支持中心位置に略一致するように設定したことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項13】 光ビームを光ディスク上に集光させる対物レンズと、該対物レンズをその光軸方向あるいは光軸と直角方向に駆動するための力を発生させる少なくとも1個以上のマグネットと、該マグネットを保持するレンズホルダ等から構成される可動部と、該可動部に一端が固定され前記可動部を弾性支持する少なくとも1個以上の弾性支持部材と、該弾性支持部材の他端が固定される固定部と、該固定部に配置され、前記マグネットから発生する磁束に作用し、前記対物レンズをその光軸方向あるいは光ディスク半径方向あるいはその両方向に移動可能とする駆動力を発生させる少なくとも1個以上の駆動コイルと、前記固定部に配置され前記対物レンズを光ディスク半径方向に傾動駆動する傾動コイルとを備え、前記弾性支持部材が少なくとも前記対物レンズの前記光

軸方向に複数個配置され、かつ、前記弾性支持部材の最も前記光ディスク側に近い位置に配置された前記弾性支持部材と、最も前記光ディスクから離れた位置に配置された前記弾性支持部材との間に、前記対物レンズの主点の少なくとも1個を配置したことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項14】 光ビームを光ディスク上に集光させる対物レンズと、該対物レンズをその光軸方向あるいは光軸と直角方向に駆動するための力を発生させる少なくとも1個以上のマグネットと、該マグネットを保持するレンズホルダ等から構成される可動部と、該可動部に一端が固定され前記可動部を弾性支持する少なくとも1個以上の弾性支持部材と、該弾性支持部材の他端が固定される固定部と、該固定部に配置され、前記マグネットから発生する磁束に作用し、前記対物レンズをその光軸方向あるいは光ディスク半径方向あるいはその両方向に移動可能とする駆動力を発生させる少なくとも1個以上の駆動コイルと、前記固定部に配置され前記対物レンズを光ディスク半径方向に傾動駆動する傾動コイルとを備え、前記対物レンズの主点の少なくとも1個が前記対物レンズから離れた位置に配置され、かつ、前記弾性支持部材が少なくとも前記対物レンズの前記光軸方向に複数個配置され、かつ、前記弾性支持部材の最も前記光ディスク側に近い位置に配置された前記弾性支持部材と、最も前記光ディスクから離れた位置に配置された前記弾性支持部材との間に、前記対物レンズの主点の少なくとも1個を配置したことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項15】 光ビームを光ディスク上に集光させる対物レンズと、該対物レンズをその光軸方向あるいは光軸と直角方向に駆動するための力を発生させる少なくとも1個以上のマグネットと、該マグネットを保持するレンズホルダ等から構成される可動部と、該可動部に一端が固定され前記可動部を弾性支持する少なくとも1個以上の弾性支持部材と、該弾性支持部材の他端が固定される固定部と、該固定部に配置され、前記マグネットから発生する磁束に作用し、前記対物レンズをその光軸方向あるいは光ディスク半径方向あるいはその両方向に移動可能とする駆動力を発生させる少なくとも1個以上の駆動コイルと、前記固定部に配置され前記対物レンズを光ディスク半径方向に傾動駆動する傾動コイルとを備え、前記対物レンズの主点位置を、前記可動部の前記光ディスク半径方向への傾動動作中心位置に略一致するように設定したことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項16】 光ビームを光ディスク上に集光させる対物レンズと、該対物レンズをその光軸方向あるいは光軸と直角方向に駆動するための力を発生させる少なくとも1個以上のマグネットと、該マグネットを保持するレンズホルダ等から構成される可動部と、該可動部に一端が固定され前記可動部を弾性支持する少なくとも1個以上の弾性支持部材と、該弾性支持部材の他端が固定され

る固定部と、該固定部に配置され、前記マグネットから発生する磁束に作用し、前記対物レンズをその光軸方向あるいは光ディスク半径方向あるいはその両方向に移動可能とする駆動力を発生させる少なくとも1個以上の駆動コイルと、前記固定部に配置され前記対物レンズを光ディスク半径方向に傾動駆動する傾動コイルとを備え、前記対物レンズの主点位置が、前記対物レンズから離れた位置に存在し、かつ、前記可動部の前記光ディスク半径方向への傾動動作中心位置に略一致するように設定したことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項17】 請求項10ないし請求項16のいずれか記載において、断面が略四角形のレンズホルダの4面に、前記マグネットがそれぞれ1個ずつ配置されたことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項18】 請求項10ないし請求項17のいずれか記載において、前記対物レンズをその光軸方向に駆動する前記駆動コイルと前記傾動コイルとが少なくとも1組以上の同一のコイルで構成されており、かつ、前記コイルが前記可動部の光ディスク半径方向の外周部両側付近の前記固定部に配置されたことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項19】 請求項10ないし請求項17のいずれか記載において、前記対物レンズをその光軸方向に駆動する前記駆動コイルと前記傾動コイルとが少なくとも1組以上の同一のコイルで構成されており、かつ、前記コイルが前記可動部の光ディスク接線方向の外周部両側付近の前記固定部に配置されたことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項20】 請求項10ないし請求項17のいずれか記載において、前記対物レンズをその光軸方向に駆動する前記駆動コイルと前記対物レンズを光ディスク半径方向に駆動する前記駆動コイルを前記可動部の光ディスク接線方向の外周部両側付近の前記固定部に配置し、かつ、前記傾動コイルを前記可動部の光ディスク半径方向の外周部両側付近の前記固定部に配置したことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスク装置に用いられる対物レンズ駆動装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】光ディスク装置に用いられる対物レンズ駆動装置及び光学系の一例として、例えば特開平6-251405号公報に記載のものが知られている。

【0003】図14ないし図16はその基本的な対物レンズ駆動装置の構成を示したものである。図14は対物レンズ駆動装置の光ディスク接線方向の横断面図、図15は対物レンズ駆動装置の側面図、図16は対物レンズ駆動装置の光ディスク半径方向の横断面図である。

【0004】対物レンズ1はレンズホルダ2の上面に配

置され、このレンズホルダ2の側面にはフォーカシングコイル3が巻回され、レンズホルダ2の側面にはトラッキングコイル4及び対物レンズ1を光ディスク半径方向に傾動駆動する傾動コイル5が貼り付けられている。4本の平行な直線状の弾性支持部材8は、その一端をレンズホルダ2に、他端を固定部に固定され、対物レンズ1が配置されているレンズホルダ2は、フォーカシング方向、トラッキング方向に移動可能であり、かつ、光ディスク半径方向への傾動動作も可能となる状態で弾性支持されている。

【0005】一方、弾性支持部材8の一端が固定されている固定部に、ヨーク7とマグネット6から構成される磁気回路が配置され、前記フォーカシングコイル3、トラッキングコイル4及び傾動コイル5を流れる駆動電流は、この磁気回路から発生される磁束に作用するようになっている。対物レンズ1が配置されているレンズホルダ2上面には、光ディスクの傾きを検出する傾き検出器9(9a, 9b)が配置されている。

【0006】フォーカシング制御時に、光ディスク記録面の面振れに対応してフォーカシングコイル3に電流を適切に供給して、対物レンズ1を光軸方向に動作させ、光ビームのスポットを光ディスク記録面上に追従させることができる。また、トラッキング制御時には、光ディスクのトラックの偏心・蛇行に対応して、トラッキングコイル4に適切に電流を供給して対物レンズ1を光軸と直角方向に動作させ、光ビームのスポットを光ディスクのトラック上に追従させることができる。さらに、光ディスクの傾きに対しては、傾き検出器9からの信号を基に傾動コイル5に適切に電流を供給し、対物レンズ1を光ディスクの傾きに対応して傾動駆動させることができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】近年、光ディスク装置においては高記録密度化が進められている。高記録密度化を実現する一つの方法に、光ビームをより細く絞り込み、光ディスクの記録面上でのスポット径を小さくする方法がある。このスポット径は、光ビームの波長 λ を、対物レンズ1の開口数をNAとすると、 (λ/NA) に比例する。そのため一般には、光ビームの波長 λ を小さくし、かつ、対物レンズ1の開口数NAを従来よりも大きな値とすることにより、光ビームを細く絞り込み、高記録密度化に対応する方法が主流となっている。

【0008】対物レンズ1のNAを大きくすることにより、光ビームをより細く絞り込むことが可能となる反面、光ディスクと対物レンズ1との傾きによる光学特性劣化は顕著になる特性を有している。従って、何らかの手段により、光ディスクと対物レンズ1との傾き角度を一定値以内に抑える必要がある。

【0009】従来技術による対物レンズ駆動装置では、図14ないし図16に示すように、光ディスクと対物レ

ンズ1との相対傾き角度を傾き検出器9で検出し、その検出結果に基づき、傾動コイル5に適切に電流を供給することにより、対物レンズ1と光ディスクとの相対傾き角度を一定に保つように構成されていた。

【0010】しかし、この対物レンズ駆動装置の場合図16に示すように、傾動コイル5に駆動電流を供給すると、対物レンズ1が配置された可動部は、その重心Gあるいは4本の弾性支持部材の剛性バランスで決まる支持中心Pを傾動中心として傾動動作を行う構成となっている。従って、可動部の重心Gあるいは支持中心Pから離れたレンズホルダ2上面付近に配置されている対物レンズ1は、傾動動作により光ディスク半径方向、即ちトラッキング方向に変位してしまう。

【0011】また、対物レンズ1の光学的中心である主点位置Sと上記傾動中心位置とは一致していないため、対物レンズ1が傾動動作によってトラッキング方向に変位すると、対物レンズ1の主点位置Sも変位し、その結果、光ディスクの記録面上に存在する光スポット位置もトラッキング方向に変位する。

【0012】従って、この光スポットの変位量は、トラッキング制御系に対する外乱となり、光スポット位置を正しく光ディスクのトラックに追従させることが不可能となり、その結果、光ディスクから信号を正確に読み出す、あるいは、書き込むことが困難となる。

【0013】このように、上述した従来の対物レンズ駆動装置の構成は、可動部の重心位置Gあるいは4本の弾性支持部材の剛性バランスで決まる支持中心位置Pを中心として光ディスク半径方向への傾動動作を行う構成となっており、かつ、対物レンズ1の光学的な中心である主点位置Sと光ディスク半径方向への傾動中心位置が一致していない構成となっている。

【0014】そのため、光ディスクと対物レンズ1との相対傾き角度を一定に保つように、対物レンズ1を光ディスクの傾きに対応して傾動させると、対物レンズ1で集光された光ディスク記録面上の光スポットがトラッキング方向に変位してしまう。その結果、この傾動動作による光スポットのトラッキング方向への変位量がトラッキング制御系に対する外乱となり、正確に光ディスクから信号を読み出せない、あるいは書き込めないという課題があった。

【0015】本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、対物レンズを光ディスクの傾きに対応して傾動動作させても、光ディスク記録面上の光スポット位置が変位することがなく、従って、対物レンズの傾動動作がトラッキング制御系に対する外乱にはならない対物レンズ駆動装置を提供することを目的としている。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、第1の手段は、光ビームを光ディスク上に集光させる対物レンズと、該対物レンズをその光軸方向あるいは

光軸と直角方向に駆動するための力を発生させる少なくとも1個以上の駆動コイルと、該駆動コイルを保持するレンズホルダ等から構成される可動部と、該可動部に一端が固定され前記可動部を弾性支持する少なくとも1個以上の弾性支持部材と、該弾性支持部材の他端が固定される固定部と、前記駆動コイルに駆動力を発生させるための少なくとも1個以上のマグネットと、前記可動部に配置された前記対物レンズを光ディスク半径方向に傾動駆動可能な傾動コイルと、該傾動コイルに対して磁束を発生するマグネットとを備え、前記可動部の重心位置あるいは前記弾性支持部材の剛性バランスによって決まる支持中心位置が、前記対物レンズの主点位置に略一致するように設定したことを特徴とするものである。

【0017】また上記目的を達成するために、第2の手段は、光ビームを光ディスク上に集光させる対物レンズと、該対物レンズをその光軸方向あるいは光軸と直角方向に駆動するための力を発生させる少なくとも1個以上の駆動コイルと、該駆動コイルを保持するレンズホルダ等から構成される可動部と、該可動部に一端が固定され前記可動部を弾性支持する複数の弾性支持部材と、該弾性支持部材の他端が固定される固定部と、前記駆動コイルに駆動力を発生させるための少なくとも1個以上のマグネットと、前記可動部に配置された前記対物レンズを光ディスク半径方向に傾動駆動可能な傾動コイルと、該傾動コイルに対して磁束を発生するマグネットとを備え、前記複数の弾性支持部材の内、前記対物レンズの光軸方向の前記光ディスク側の前記弾性支持部材の剛性を、前記対物レンズの光軸方向の前記光ディスクの反対側の前記弾性支持部材の剛性よりも大きくなるように設定したことを特徴とするものである。

【0018】また上記目的を達成するために、第3の手段は、光ビームを光ディスク上に集光させる対物レンズと、該対物レンズをその光軸方向あるいは光軸と直角方向に駆動するための力を発生させる少なくとも1個以上の駆動コイルと、該駆動コイルを保持するレンズホルダ等から構成される可動部と、該可動部に一端が固定され前記可動部を弾性支持する少なくとも1個以上の弾性支持部材と、該弾性支持部材の他端が固定される固定部と、前記駆動コイルに駆動力を発生させるための少なくとも1個以上のマグネットと、前記可動部に配置された前記対物レンズを光ディスク半径方向に傾動駆動可能な傾動コイルと、該傾動コイルに対して磁束を発生するマグネットとを備え、前記対物レンズの主点位置が、前記対物レンズから離れた位置に存在し、かつ、前記可動部の重心位置あるいは前記弾性支持部材の剛性バランスによって決まる支持中心位置に略一致するように設定したことを特徴とするものである。

【0019】また上記目的を達成するために、第4の手段は、光ビームを光ディスク上に集光させる対物レンズと、該対物レンズをその光軸方向あるいは光軸と直角方

向に駆動するための力を発生させる少なくとも1個以上の駆動コイルと、該駆動コイルを保持するレンズホルダ等から構成される可動部と、該可動部に一端が固定され前記可動部を弾性支持する少なくとも1個以上の弾性支持部材と、該弾性支持部材の他端が固定される固定部と、前記駆動コイルに駆動力を発生させるための少なくとも1個以上のマグネットと、前記可動部に配置された前記対物レンズを光ディスク半径方向に傾動駆動可能な傾動コイルと、該傾動コイルに対して磁束を発生するマグネットとを備え、前記弾性支持部材が少なくとも前記対物レンズの前記光軸方向に複数個配置され、かつ、前記弾性支持部材の最も前記光ディスク側に近い位置に配置された前記弾性支持部材と、最も前記光ディスクから離れた位置に配置された前記弾性支持部材との間に、前記対物レンズの主点の少なくとも1個を配置したことを特徴とするものである。

【0020】また上記目的を達成するために、第5の手段は、光ビームを光ディスク上に集光させる対物レンズと、該対物レンズをその光軸方向あるいは光軸と直角方向に駆動するための力を発生させる少なくとも1個以上の駆動コイルと、該駆動コイルを保持するレンズホルダ等から構成される可動部と、該可動部に一端が固定され前記可動部を弾性支持する少なくとも1個以上の弾性支持部材と、該弾性支持部材の他端が固定される固定部と、前記駆動コイルに駆動力を発生させるための少なくとも1個以上のマグネットと、前記可動部に配置された前記対物レンズを光ディスク半径方向に傾動駆動可能な傾動コイルと、該傾動コイルに対して磁束を発生するマグネットとを備え、前記対物レンズの主点の少なくとも1個が前記対物レンズから離れた位置に配置され、かつ、前記弾性支持部材が少なくとも前記対物レンズの前記光軸方向に複数個配置され、かつ、前記弾性支持部材の最も前記光ディスク側に近い位置に配置された前記弾性支持部材と、最も前記光ディスクから離れた位置に配置された前記弾性支持部材との間に、前記対物レンズの主点の少なくとも1個を配置したことを特徴とするものである。

【0021】また上記目的を達成するために、第6の手段は、光ビームを光ディスク上に集光させる対物レンズと、該対物レンズをその光軸方向あるいは光軸と直角方向に駆動するための力を発生させる少なくとも1個以上の駆動コイルと、該駆動コイルを保持するレンズホルダ等から構成される可動部と、該可動部に一端が固定され前記可動部を弾性支持する少なくとも1個以上の弾性支持部材と、該弾性支持部材の他端が固定される固定部と、前記駆動コイルに駆動力を発生させるための少なくとも1個以上のマグネットと、前記可動部に配置された前記対物レンズを光ディスク半径方向に傾動駆動可能な傾動コイルと、該傾動コイルに対して磁束を発生するマグネットとを備え、前記対物レンズの主点位置を、前記

可動部の前記光ディスク半径方向への傾動動作中心位置に略一致するように設定したことを特徴とするものである。

【0022】また上記目的を達成するために、第7の手段は、光ビームを光ディスク上に集光させる対物レンズと、該対物レンズをその光軸方向あるいは光軸と直角方向に駆動するための力を発生させる少なくとも1個以上の駆動コイルと、該駆動コイルを保持するレンズホルダ等から構成される可動部と、該可動部に一端が固定され前記可動部を弾性支持する少なくとも1個以上の弾性支持部材と、該弾性支持部材の他端が固定される固定部と、前記駆動コイルに駆動力を発生させるための少なくとも1個以上のマグネットと、前記可動部に配置された前記対物レンズを光ディスク半径方向に傾動駆動可能な傾動コイルと、該傾動コイルに対して磁束を発生するマグネットとを備え、前記対物レンズの主点位置が、前記対物レンズから離れた位置に存在し、かつ、前記可動部の前記光ディスク半径方向への傾動動作中心位置に略一致するように設定したことを特徴とするものである。

【0023】また上記目的を達成するために、第8の手段は、前記第1ないし第7の手段のいずれかにおいて、傾動コイルが前記対物レンズを略中心として巻回され、かつ、前記傾動コイルの光ディスク接線方向の外周部に、前記対物レンズをその光軸方向に駆動する第1の駆動コイルが配置され、かつ、該第1の駆動コイルの光ディスク接線方向の外周部に、前記対物レンズを光ディスク半径方向に駆動する第2の駆動コイルが配置されたことを特徴とするものである。

【0024】また上記目的を達成するために、第9の手段は、前記第1ないし第8の手段のいずれかにおいて、傾動駆動用の前記マグネットが、前記傾動コイルの光ディスク半径方向の外周部両側付近の前記固定部に配置されたことを特徴とするものである。

【0025】また上記目的を達成するために、第10の手段は、光ビームを光ディスク上に集光させる対物レンズと、該対物レンズをその光軸方向あるいは光軸と直角方向に駆動するための力を発生させる少なくとも1個以上のマグネットと、該マグネットを保持するレンズホルダ等から構成される可動部と、該可動部に一端が固定され前記可動部を弾性支持する少なくとも1個以上の弾性支持部材と、該弾性支持部材の他端が固定される固定部と、該固定部に配置され、前記マグネットから発生する磁束に作用し、前記対物レンズをその光軸方向あるいは光ディスク半径方向あるいはその両方向に移動可能とする駆動力を発生させる少なくとも1個以上の駆動コイルと、前記固定部に配置され前記対物レンズを光ディスク半径方向に傾動駆動する傾動コイルとを備え、前記可動部の重心位置あるいは前記弾性支持部材の剛性バランスによって決まる支持中心位置が、略前記対物レンズの主点位置に一致するように設定したことを特徴とするもの

である。

【0026】また上記目的を達成するために、第11の手段は、光ビームを光ディスク上に集光させる対物レンズと、該対物レンズをその光軸方向あるいは光軸と直角方向に駆動するための力を発生させる少なくとも1個以上のマグネットと、該マグネットを保持するレンズホルダ等から構成される可動部と、該可動部に一端が固定され前記可動部を弾性支持する複数の弾性支持部材と、該弾性支持部材の他端が固定される固定部と、該固定部に配置され、前記マグネットから発生する磁束に作用し、前記対物レンズをその光軸方向あるいは光ディスク半径方向あるいはその両方向に移動可能とする駆動力を発生させる少なくとも1個以上の駆動コイルと、前記固定部に配置され前記対物レンズを光ディスク半径方向に傾動駆動する傾動コイルとを備え、前記複数の弾性支持部材の内、前記対物レンズの光軸方向の前記光ディスク側の前記弾性支持部材の剛性を、前記対物レンズの光軸方向の前記光ディスクの反対側の前記弾性支持部材の剛性よりも大きくなるように設定したことを特徴とするものである。

【0027】また上記目的を達成するために、第12の手段は、光ビームを光ディスク上に集光させる対物レンズと、該対物レンズをその光軸方向あるいは光軸と直角方向に駆動するための力を発生させる少なくとも1個以上のマグネットと、該マグネットを保持するレンズホルダ等から構成される可動部と、該可動部に一端が固定され前記可動部を弾性支持する少なくとも1個以上の弾性支持部材と、該弾性支持部材の他端が固定される固定部と、該固定部に配置され、前記マグネットから発生する磁束に作用し、前記対物レンズをその光軸方向あるいは光ディスク半径方向あるいはその両方向に移動可能とする駆動力を発生させる少なくとも1個以上の駆動コイルと、前記固定部に配置され前記対物レンズを光ディスク半径方向に傾動駆動する傾動コイルとを備え、前記対物レンズの主点位置が、前記対物レンズから離れた位置に存在し、かつ、前記可動部の重心位置あるいは前記弾性支持部材の剛性バランスによって決まる支持中心位置に略一致するように設定したことを特徴とするものである。

【0028】また上記目的を達成するために、第13の手段は、光ビームを光ディスク上に集光させる対物レンズと、該対物レンズをその光軸方向あるいは光軸と直角方向に駆動するための力を発生させる少なくとも1個以上のマグネットと、該マグネットを保持するレンズホルダ等から構成される可動部と、該可動部に一端が固定され前記可動部を弾性支持する少なくとも1個以上の弾性支持部材と、該弾性支持部材の他端が固定される固定部と、該固定部に配置され、前記マグネットから発生する磁束に作用し、前記対物レンズをその光軸方向あるいは光ディスク半径方向あるいはその両方向に移動可能とす

る駆動力を発生させる少なくとも1個以上の駆動コイルと、前記固定部に配置され前記対物レンズを光ディスク半径方向に傾動駆動する傾動コイルとを備え、前記弾性支持部材が少なくとも前記対物レンズの前記光軸方向に複数個配置され、かつ、前記弾性支持部材の最も前記光ディスク側に近い位置に配置された前記弾性支持部材と、最も前記光ディスクから離れた位置に配置された前記弾性支持部材との間に、前記対物レンズの主点の少なくとも1個を配置したことを特徴とするものである。

【0029】また上記目的を達成するために、第14の手段は、光ビームを光ディスク上に集光させる対物レンズと、該対物レンズをその光軸方向あるいは光軸と直角方向に駆動するための力を発生させる少なくとも1個以上のマグネットと、該マグネットを保持するレンズホルダ等から構成される可動部と、該可動部に一端が固定され前記可動部を弾性支持する少なくとも1個以上の弾性支持部材と、該弾性支持部材の他端が固定される固定部と、該固定部に配置され、前記マグネットから発生する磁束に作用し、前記対物レンズをその光軸方向あるいは光ディスク半径方向あるいはその両方向に移動可能とする駆動力を発生させる少なくとも1個以上の駆動コイルと、前記固定部に配置され前記対物レンズを光ディスク半径方向に傾動駆動する傾動コイルとを備え、前記対物レンズの主点の少なくとも1個が前記対物レンズから離れた位置に配置され、かつ、前記弾性支持部材が少なくとも前記対物レンズの前記光軸方向に複数個配置され、かつ、前記弾性支持部材の最も前記光ディスク側に近い位置に配置された前記弾性支持部材と、最も前記光ディスクから離れた位置に配置された前記弾性支持部材との間に、前記対物レンズの主点の少なくとも1個を配置したことを特徴とするものである。

【0030】また上記目的を達成するために、第15の手段は、光ビームを光ディスク上に集光させる対物レンズと、該対物レンズをその光軸方向あるいは光軸と直角方向に駆動するための力を発生させる少なくとも1個以上のマグネットと、該マグネットを保持するレンズホルダ等から構成される可動部と、該可動部に一端が固定され前記可動部を弾性支持する少なくとも1個以上の弾性支持部材と、該弾性支持部材の他端が固定される固定部と、該固定部に配置され、前記マグネットから発生する磁束に作用し、前記対物レンズをその光軸方向あるいは光ディスク半径方向あるいはその両方向に移動可能とする駆動力を発生させる少なくとも1個以上の駆動コイルと、前記固定部に配置され前記対物レンズを光ディスク半径方向に傾動駆動する傾動コイルとを備え、前記対物レンズの主点位置を、前記可動部の前記光ディスク半径方向への傾動動作中心位置に略一致するように設定したことを特徴とするものである。

【0031】また上記目的を達成するために、第16の手段は、光ビームを光ディスク上に集光させる対物レン

ズと、該対物レンズをその光軸方向あるいは光軸と直角方向に駆動するための力を発生させる少なくとも1個以上のマグネットと、該マグネットを保持するレンズホルダ等から構成される可動部と、該可動部に一端が固定され前記可動部を弾性支持する少なくとも1個以上の弾性支持部材と、該弾性支持部材の他端が固定される固定部と、該固定部に配置され、前記マグネットから発生する磁束に作用し、前記対物レンズをその光軸方向あるいは光ディスク半径方向あるいはその両方向に移動可能とする駆動力を発生させる少なくとも1個以上の駆動コイルと、前記固定部に配置され前記対物レンズを光ディスク半径方向に傾動駆動する傾動コイルとを備え、前記対物レンズの主点位置が、前記対物レンズから離れた位置に存在し、かつ、前記可動部の前記光ディスク半径方向への傾動動作中心位置に略一致するように設定したことを特徴とするものである。

【0032】また上記目的を達成するために、第17の手段は、前記第10ないし第16の手段のいずれかにおいて、断面が略四角形のレンズホルダの4面に、前記マグネットがそれぞれ1個ずつ配置されたことを特徴とするものである。

【0033】また上記目的を達成するために、第18の手段は、前記第10ないし第17の手段のいずれか記載において、前記対物レンズをその光軸方向に駆動する前記駆動コイルと前記傾動コイルとが少なくとも1組以上の同一のコイルで構成されており、かつ、前記コイルが前記可動部の光ディスク半径方向の外周部両側付近の前記固定部に配置されたことを特徴とするものである。

【0034】また上記目的を達成するために、第19の手段は、前記第10ないし第17の手段のいずれかにおいて、前記対物レンズをその光軸方向に駆動する前記駆動コイルと前記傾動コイルとが少なくとも1組以上の同一のコイルで構成されており、かつ、前記コイルが前記可動部の光ディスク接線方向の外周部両側付近の前記固定部に配置されたことを特徴とするものである。

【0035】また上記目的を達成するために、第20の手段は、前記第10ないし第17の手段のいずれかにおいて、前記対物レンズをその光軸方向に駆動する前記駆動コイルと前記対物レンズを光ディスク半径方向に駆動する前記駆動コイルとを前記可動部の光ディスク接線方向の外周部両側付近の前記固定部に配置し、かつ、前記傾動コイルを前記可動部の光ディスク半径方向の外周部両側付近の前記固定部に配置したことを特徴とするものである。

【0036】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明の実施の形態について説明する。図1及び図2は、本発明の第1の実施形態に係る対物レンズ駆動装置の正面断面図及び上面図である。

【0037】これらの図において、対物レンズ1はレン

ズホルダ2上面に配置されている。レンズホルダ2の中央部に、対物レンズ1を略その巻き中心として傾動コイル5が巻回されている。傾動コイル5の光ディスク接線方向の両側に、空芯コイルであるフォーカシングコイル3が、レンズホルダ2のアーム部に挟まるように配置されている。このフォーカシングコイル3の光ディスク接線方向の外側に、トラッキングコイル4が、レンズホルダ2に掛かるように配置されている。

【0038】前記対物レンズ1、レンズホルダ2、フォーカシングコイル3、トラッキングコイル4、傾動コイル5等から可動部が構成されている。可動部は4本の弾性支持部材8で支持され、弾性支持部材8の一端は可動部に、他端は固定部に固定されている。

【0039】前記弾性支持部材8は導電性材料で構成され、可動部に配置された前記フォーカシングコイル3及び前記トラッキングコイル4とそれぞれ電氣的に接続されており、固定部から前記導電性弾性支持部材8を経由して、前記フォーカシングコイル3及びトラッキングコイル4に電流を供給することが可能になっている。

【0040】傾動コイル5は、リード線（図示せず）を経由して、固定部側と電氣的に接続されており、フォーカシングコイル3、トラッキングコイル4と同様に、固定部側から電流を供給可能となっている。

【0041】前記可動部の前記対物レンズ1の光軸方向の重心位置Gは、略前記フォーカシングコイル3及び前記トラッキングコイル4の前記対物レンズ1の光軸方向の中心位置と略一致するように、各部品の重量、配置位置が決定されている。また、前記4本の弾性支持部材8の剛性バランスで決まる支持中心位置Pも、前記フォーカシングコイル3及び前記トラッキングコイル4の中心位置と略一致するように構成されており、結果的に可動部の重心位置Gと支持中心位置Pとは略一致している。

【0042】前記対物レンズ1の光学的中心である主点位置Sは、前記可動部全体の重心位置G及び前記4本の弾性支持部材8の剛性バランスによって決まる支持中心位置Pと略一致するように設計されている。従って、可動部がその重心位置Gあるいは支持中心位置Pを中心に傾動動作しても、対物レンズ1の主点位置Sがトラッキング方向に変位することがなく、その結果、対物レンズ1によって集光された光ディスク記録面上の光スポット位置は、トラッキング方向に変位することがない。

【0043】前記弾性支持部材8の一端が固定されている固定部には、ヨーク7とマグネット6（6a, 6b）から構成される磁気回路が配置されている。前記磁気回路は2組あり、それぞれその磁気ギャップ内に、前記フォーカシングコイル3、及び前記トラッキングコイル4の有効線部分が位置するように構成されている。

【0044】また、傾動駆動用に2個のマグネット6c, 6dが可動部の外側に配置されており、このマグネット6c, 6dから出る磁束と、前記傾動コイル5を流

れる電流との作用により、傾動駆動力が発生するように構成されている。

【0045】図示しないが、光ディスクと対物レンズ1との相対傾き角度の検出は、光ディスクから読み取った信号からジッター量を算出することで行われる。そして、このジッター量を小さくするように、傾動駆動信号が生成される傾動駆動回路が配置されており、この傾動駆動回路からの信号によって、前記傾動コイル5に適切な駆動電流が供給される構成となっている。

【0046】次に、本発明の第1の実施形態において、その動作について説明する。光ディスクの上下の面振れに対して、光ピックアップでは、光学的にフォーカシングエラー信号を作成し、この信号に応じてフォーカシング駆動回路からフォーカシングコイル3に適切な駆動電流が供給され、対物レンズ1によって集光された光ビームの光スポットが常に光ディスクの記録面上に位置するようにフォーカシング制御が行われる。

【0047】また、トラックの蛇行・偏芯に対しても、光ピックアップでは、光学的にトラッキングエラー信号を作成し、この信号に応じてトラッキング駆動回路からトラッキングコイル4に適切な駆動電流が供給され、対物レンズ1によって集光された光ビームの光スポットが常に光ディスクのトラック上に位置するようにトラッキング制御が行われる。このようにして、フォーカシング制御、トラッキング制御が実行され、光ディスクから信号を読み取ることが可能となる。

【0048】一方、光ディスクから読み取った信号には、主に光ディスクと対物レンズ1との相対傾き角度によって、その大きさが左右される時間軸方向の誤差（ジッター）が含まれている。従って、対物レンズ1を光ディスクの傾きに合わせて適切に傾けることによって、このジッター量を小さく抑えることが可能となる。逆に、この読み取り信号に含まれるジッター量を算出し、このジッター量が最小になるように対物レンズ1の傾動駆動信号を作成し、この傾動駆動信号に応じて傾動コイル5に適切な傾動駆動電流を供給することによって、対物レンズ1の傾動制御（チルト制御）を行うことができる。

【0049】このとき可動部全体は、傾動駆動力により、可動部の重心位置Gあるいは、4本の弾性支持部材8の剛性バランスによって決まる支持中心位置Pを中心として傾動動作を行う。従って、可動部の重心位置Gあるいは、支持中心位置Pから光ディスク側に離れた位置に配置されている対物レンズ1端面は、光ディスク半径方向への傾動動作と同時にトラッキング方向に移動する。

【0050】しかし、本実施形態における対物レンズ駆動装置では、対物レンズ1の光学的な中心位置である主点位置Sは、可動部の重心位置Gあるいは支持中心位置Pと略一致しているため、対物レンズ1の端面はトラッキング方向に移動するが、対物レンズ1の主点位置Sは

殆どトラッキング方向に変位することがない。

【0051】従って、対物レンズ1によって集光された光ディスク記録面上の光スポット位置は、殆ど移動することがない。その結果、フォーカシング制御及びトラッキング制御を行った状態で対物レンズ1を光ディスク半径方向に傾動動作させても、光ディスク記録面上での光スポット位置が傾動動作によって移動することがないので、トラッキング制御系に対する外乱となることはなく、結果的に光ディスクからのジッターの小さい正常な信号の読み出し、あるいは、書き込みが可能となる。

【0052】図3、図4、図5はそれぞれ本発明の第2の実施形態に係る対物レンズ駆動装置の正面断面図、上面図、及び光ディスク半径方向の横断面図である。これらの図において、対物レンズ1はレンズホルダ2上面に配置されている。さらに、レンズホルダ2には、フォーカシングコイル3、トラッキングコイル4、傾動コイル5等が配置され可動部を構成している。可動部は、4本の弾性支持部材8で支持されており、その弾性支持部材8の一端は可動部に、他端は固定部に固定されている。

【0053】前記弾性支持部材8は、導電性材料で構成されており、可動部に配置された前記フォーカシングコイル3及び前記トラッキングコイル4とそれぞれ電気的に接続されており、固定部から前記導電性弾性支持部材8を経由して、前記フォーカシングコイル3及びトラッキングコイル4に電流を供給することが可能になっている。

【0054】傾動コイル5は、リード線（図示せず）を経由して、固定部側と電気的に接続されており、フォーカシングコイル3、トラッキングコイル4と同様に、固定部側から電流を供給可能となっている。

【0055】この実施形態では、前記可動部を弾性支持する4本の弾性支持部材8のうち、可動部の上側、すなわち光ディスク側あるいは対物レンズ1側を弾性支持する弾性支持部材8a、8bの剛性が、前記可動部の下側、すなわち光ディスクの反対側を弾性支持する弾性支持部材8c、8dの剛性よりも十分大きくなるように構成されている。

【0056】従って、前記対物レンズ1がその上面に配置された可動部全体を光ディスク半径方向に傾動駆動すると、前記可動部は、剛性の十分大きな可動部の上側を支持している弾性支持部材8a、8bの支持中心位置Pを傾動中心に傾動動作することになる。

【0057】対物レンズ1の光学的中心位置である主点位置Sは、前記可動部を弾性支持する弾性支持部材8のうち可動部の上側を支持する弾性支持部材8a、8bの支持中心位置Pに一致するように、対物レンズ1あるいは弾性支持部材8の取り付け位置が設計されている。

【0058】よって、可動部を弾性支持する上側の弾性支持部材8a、8bの支持中心位置Pを傾動中心として、対物レンズ1が配置されている可動部全体が傾動動

作しても、その傾動中心と対物レンズ1の光学的中心である主点位置Sとが略一致しているため、対物レンズ1によって集光された光ディスク記録面上の光スポット位置はトラッキング方向に変位することがない。

【0059】即ち、第1の実施形態と同様に、対物レンズ1の傾動動作中心と対物レンズ1の主点位置Sとが略一致しており、対物レンズ1の光ディスク半径方向への傾動動作によって、対物レンズ1の主点位置Sがトラッキング方向に変位することがない。従って、第2の実施形態においても、第1の実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0060】図6、図7、図8はそれぞれ本発明による第3の実施形態に係る対物レンズ駆動装置の正面断面図、上面図、及び光ディスク半径方向の横断面図である。これらの図において、対物レンズ1は、レンズホルダ2上面に配置されている。さらに、レンズホルダ2には、フォーカシングコイル3、トラッキングコイル4、傾動コイル5等が配置され、可動部を構成している。可動部は4本の弾性支持部材8で支持されており、その弾性支持部材8の一端は可動部に、他端は固定部に固定されている。

【0061】前記弾性支持部材8は導電性材料で構成されており、可動部に配置された前記フォーカシングコイル3及び前記トラッキングコイル4とそれぞれ電気的に接続されており、固定部から前記導電性弾性支持部材8を経由して、前記フォーカシングコイル3及びトラッキングコイル4に電流を印加することが可能になっている。

【0062】傾動コイル5は、リード線（図示せず）を経由して、固定部側と電気的に接続されており、フォーカシングコイル3、トラッキングコイル4と同様に、固定部側から電流を供給可能となっている。

【0063】この実施形態では、対物レンズ1の光学的中心である主点位置Sが対物レンズ1自身から離れた位置になるように、対物レンズ1が設計されている。また、対物レンズ1から離れた位置に設定された対物レンズ1の主点位置Sは、前記対物レンズ駆動装置の可動部の重心位置G、あるいは可動部を弾性支持する弾性支持部材8の剛性バランスで決まる支持中心位置Pと略一致するように設計されている。

【0064】従って、可動部を弾性支持する弾性支持部材8の剛性バランスで決まる支持中心位置Pを傾動中心として対物レンズ1を傾動しても、あるいは、対物レンズ1が配置されている可動部の重心位置Gを傾動中心として対物レンズ1を傾動しても、その傾動中心と対物レンズ1の光学的中心である主点位置Sとが略一致しているため、対物レンズ1によって集光された光ディスク記録面上の光スポット位置は、トラッキング方向に変位することがない。

【0065】即ち、第1の実施形態と同様に、対物レン

ズ1の傾動動作中心と対物レンズ1の主点位置Sとが略一致しており、対物レンズ1の光ディスク半径方向への傾動動作によって、対物レンズ1の主点位置Sがトラッキング方向に変位することがない。従って、第3の実施形態においても、第1の実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0066】図9、図10、図11はそれぞれ本発明による第4の実施形態に係る対物レンズ駆動装置の正面断面図、上面図、及び光ディスク半径方向の横断面図である。これらの図において、対物レンズ1は、レンズホルダ2上面に配置されている。さらに、レンズホルダ2の側面4面にそれぞれマグネット6が配置され、可動部を構成している。可動部は、4本の弾性支持部材8で支持されており、その弾性支持部材8の一端は可動部に、他端は固定部に固定されている。

【0067】また、固定部には、フォーカシングコイル3、トラッキングコイル4が可動部の光ディスク接線方向の両側に配置され、対物レンズ1をフォーカシング方向及びトラッキング方向に動作可能になっている。

【0068】傾動コイル5は、フォーカシングコイル3、トラッキングコイル4に対して、90°回転した位置に配置され、傾動コイル5を流れる電流と可動部に配置されたマグネット6c、6dから出る磁束との作用によって傾動駆動力が発生するように構成されている。

【0069】この実施形態において、図10に図示したフォーカシングコイル3を削除し、傾動コイル5にフォーカシングコイル3の機能を持たせることもできる。その場合でも同様の効果が得られるので、フォーカシングコイル3、傾動コイル5の構成には自由度がある。

【0070】この実施形態では、対物レンズ1の光学的な中心である主点位置Sが対物レンズ1自身から離れた位置になるように、対物レンズ1が設計されている。また、この対物レンズ1から離れた位置に設定された対物レンズ1の主点位置Sは、前記対物レンズ駆動装置の可動部の重心位置G、あるいは可動部を弾性支持する弾性支持部材8の剛性バランスで決まる支持中心位置Pと略一致するように設計されている。

【0071】従って、可動部を弾性支持する弾性支持部材8の剛性バランスで決まる支持中心位置Pを傾動中心として対物レンズ1を傾動しても、あるいは、対物レンズ1が配置されている可動部の重心位置Gを傾動中心として対物レンズ1を傾動しても、その傾動動作中心と対物レンズ1の光学的中心である主点位置Sとが略一致しているため、対物レンズ1によって集光された光ディスク記録面上の光スポット位置は、トラッキング方向に変位することがない。

【0072】即ち、第1の実施形態と同様に、対物レンズ1の傾動動作中心と対物レンズ1の主点位置Sとが略一致しており、対物レンズ1の光ディスク半径方向への傾動動作によって、対物レンズ1の主点位置Sがトラッ

キング方向に変位することがない。従って、第4の実施形態においても、第1の実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0073】図12、図13はそれぞれ本発明による第5の実施形態に係る正面断面図、光ディスク半径方向の横断面図である。これらの図において、対物レンズ1は、レンズホルダ2上面に配置されている。さらに、レンズホルダ2の側面にはフォーカシングコイル3、トラッキングコイル4、傾動コイル5等が配置され、可動部を構成している。可動部は、4本の弾性支持部材8で支持されており、その弾性支持部材8の一端は可動部に、他端は固定部に固定されている。

【0074】前記固定部には、前記各コイルに作用する磁束を発生するマグネット6、ヨーク7から構成される磁気回路が配置され、対物レンズ1をフォーカシング方向及びトラッキング方向に動作可能になっており、かつ、光ディスク半径方向に傾動動作可能となるように構成されている。

【0075】この実施形態では、対物レンズ1の光学的中心である主点位置Sが、対物レンズ1自身内に位置しているが、最も光ディスクに近い弾性支持部材8a、8bと、最も光ディスクから離れた弾性支持部材8c、8dとの間に位置するように設計されている。

【0076】また、この対物レンズ1の主点位置Sは、前記対物レンズ駆動装置の可動部の重心位置G、あるいは可動部を弾性支持する弾性支持部材8の剛性バランスで決まる支持中心位置Pと略一致していないが、極力近くに位置するように設計されている。

【0077】従って、可動部を弾性支持する弾性支持部材8の剛性バランスで決まる支持中心位置Pを傾動中心として対物レンズ1が傾動しても、あるいは、対物レンズ1が配置されている可動部の重心位置Gを傾動中心として対物レンズ1が傾動しても、その傾動動作中心と対物レンズ1の光学的中心である主点位置Sとの距離が近いこと、対物レンズ1によって集光された光ディスク記録面上の光スポット位置の傾動動作によるトラッキング方向への変位量を非常に小さく抑えることができる。

【0078】即ち、第1の実施形態ほど完全ではないが、実用上、問題ない程度に対物レンズ1の傾動動作による光スポットのトラッキング方向への変位量を抑えることが可能となる。従って、第5の実施形態においても、実用的なレベルで第1の実施形態と同等の効果を得ることができる。

【0079】また、この実施形態では、対物レンズ1の光学的中心である主点位置Sは対物レンズ1自身内に配置されているが、対物レンズ1自身から離れた位置に主点位置Sが配置されていても、同様の効果が得られるのは言うまでもない。

【0080】

【発明の効果】本発明は以上説明したとおり、対物レン

ズが配置された可動部の傾動動作の中心位置と、対物レンズの光学的中心である主点位置とを略一致させているので、光ディスクと対物レンズの相対的な傾き角度を最適な状態にするため、対物レンズが配置されている可動部を光ディスク半径方向に傾動しても、対物レンズの主点位置がトラッキング方向に移動することが殆どない。

【0081】従って、光ディスク記録面上の光スポット位置が、対物レンズの光ディスク半径方向への傾動動作によってトラッキング方向へ移動することは殆どなく、結果的にトラッキング制御系に対する外乱を発生させることがない。

【0082】その結果、フォーカシング制御及びトラッキング制御を行いながら対物レンズを光ディスク半径方向に傾動させ、最適な傾きに制御することが可能となり、結果的に光ディスクに対してジッターの小さい正確な信号の読み出し、及び書き込みが可能となる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による対物レンズ駆動装置の第1の実施形態の正面断面図である。

【図2】本発明による対物レンズ駆動装置の第1の実施形態の上面図である。

【図3】本発明による対物レンズ駆動装置の第2の実施形態の正面断面図である。

【図4】本発明による対物レンズ駆動装置の第2の実施形態の上面図である。

【図5】本発明による対物レンズ駆動装置の第2の実施形態の光ディスク半径方向の横断面図である。

【図6】本発明による対物レンズ駆動装置の第3の実施形態の正面断面図である。

【図7】本発明による対物レンズ駆動装置の第3の実施形態の上面図である。

【図8】本発明による対物レンズ駆動装置の第3の実施形態の光ディスク半径方向の横断面図である。

【図9】本発明による対物レンズ駆動装置の第4の実施形態の正面断面図である。

【図10】本発明による対物レンズ駆動装置の第4の実施形態の上面図である。

【図11】本発明による対物レンズ駆動装置の第4の実施形態の光ディスク半径方向の横断面図である。

【図12】本発明による対物レンズ駆動装置の第5の実施形態の正面断面図である。

【図13】本発明による対物レンズ駆動装置の第5の実施形態の光ディスク半径方向の横断面図である。

【図14】従来技術による対物レンズ駆動装置の正面断面図である。

【図15】従来技術による対物レンズ駆動装置の上面図である。

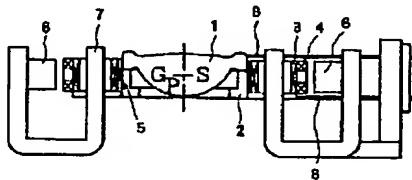
【図16】従来技術による対物レンズ駆動装置の光ディスク半径方向の横断面図である。

【符号の説明】

- 1 対物レンズ
- 2 レンズホルダ
- 3 フォーカシングコイル
- 4 トラッキングコイル
- 5 傾動コイル
- 6 マグネット
- 7 ヨーク
- 8 弾性支持部材
- 9 傾き検出器

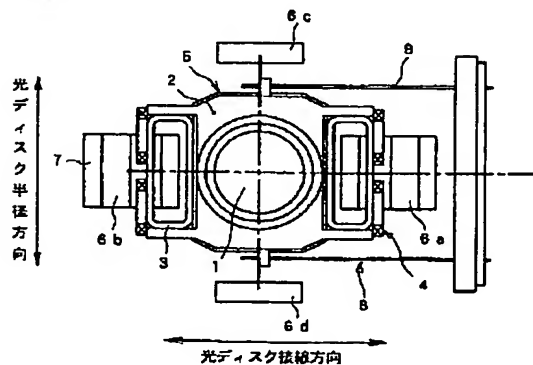
【図1】

【図1】



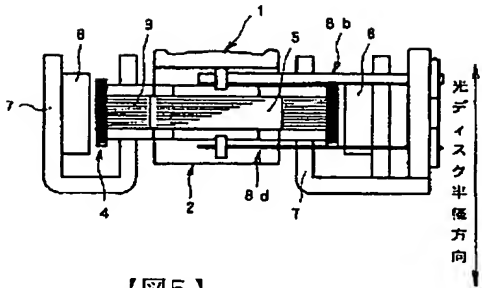
【図2】

【図2】



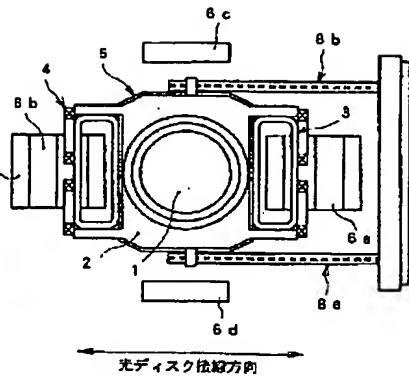
【図3】

【図3】



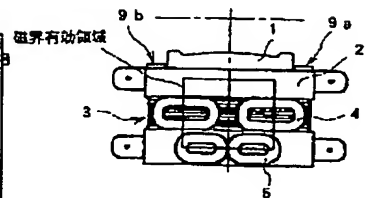
【図4】

【図4】



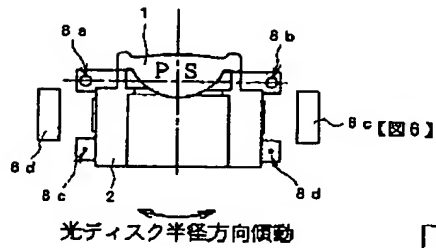
【図15】

【図15】

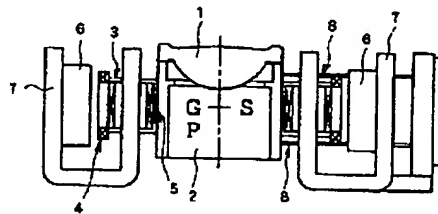


【図5】

【図5】

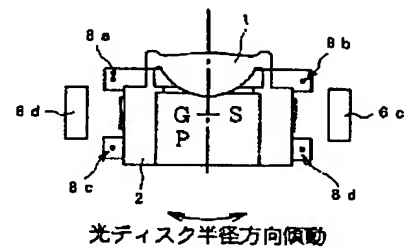


【図6】



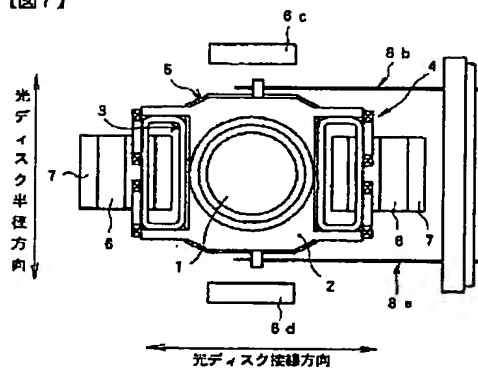
【図8】

【図8】



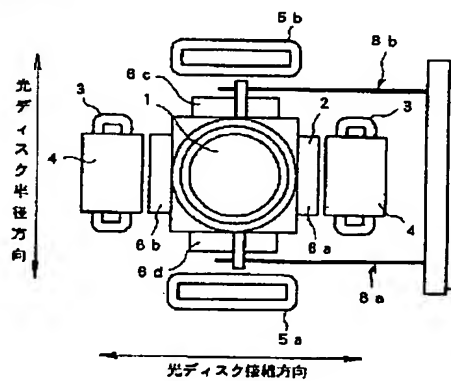
【図7】

【図7】



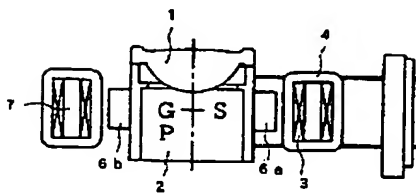
【図10】

【図10】



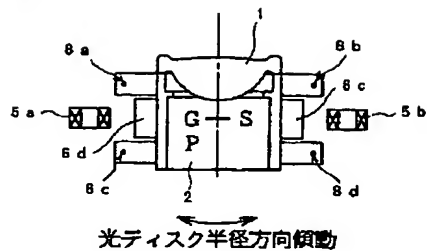
【図9】

【図9】



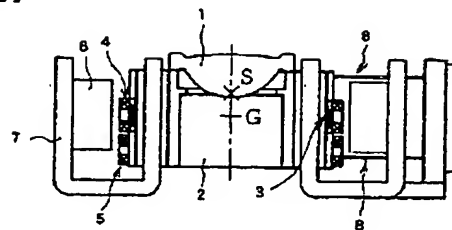
【図11】

【図11】



【図12】

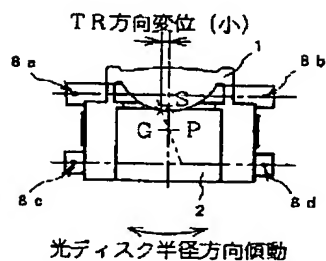
【図12】



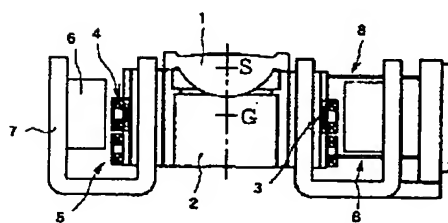
【図14】

【図13】

【図13】

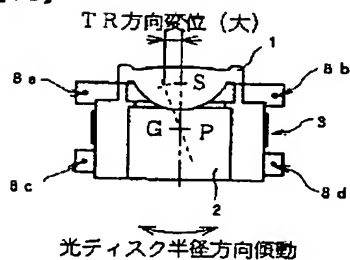


【図14】



【図16】

【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 三浦 美智雄
岩手県水沢市真城字北野1番地 株式会社
日立メディアエレクトロニクス内

Fターム(参考) 5D118 AA13 BA01 BB02 BF02 BF03
CC12 CD02 CD03 CD04 CD08
DC03 EA02 EB01 EB15 EC04
ED08 EE04 EE05 EE06 EF09
FA29 FB03 FB10 FB20